

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07080714
 PUBLICATION DATE : 28-03-95

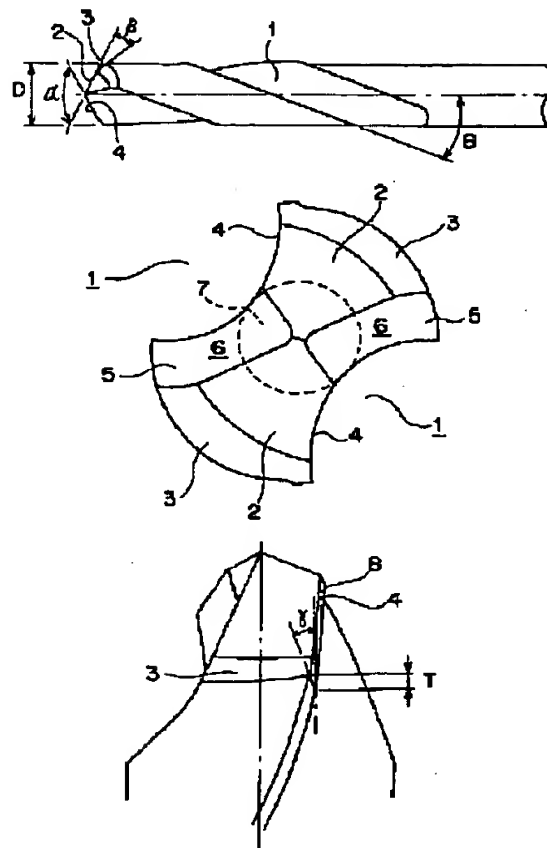
APPLICATION DATE : 14-09-93
 APPLICATION NUMBER : 05228547

APPLICANT : KOBE STEEL LTD;

INVENTOR : IKEUCHI HIROSHI;

INT.CL. : B23B 51/00

TITLE : ULTRA-HARD DRILL



ABSTRACT : PURPOSE: To provide an ultra-hard drill capable of drilling material-to-be-cut having a hardness of about HRC 60, and without causing edge breakage in working a through hole.

CONSTITUTION: This ultra-hard drill is composed of ultra-hard material such as hard metal, cermet, or ceramic. Thinning is applied to the tip surface of a drill. The diameter of a core thickness part 7 has 0.3D or more when a drill diameter is represented as D. A tip angle α is set within a range of 135-145°. In a cutting blade outer peripheral part, chamfering 3 is applied by an angle β of 10-15° to a tip surface at a width of 0.1-0.15D. Blade smoothing 8 is applied to a cutting blade 4 at a width T of 0.01-0.05mm. The twisted angle θ of a chip discharge groove 1 is preferably set within a range of 14-16°. The ultra-hard thin film such as titanium compound is better coated.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-80714

(43) 公開日 平成7年(1995)3月28日

(51) Int.Cl.*

B 2 3 B 51/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

M

J

L

S

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平5-228547

(22) 出願日

平成5年(1993)9月14日

(71) 出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

(72) 発明者 日野 正保

兵庫県明石市魚住町金ヶ崎西大池179番1

株式会社神戸製鋼所明石工場内

(72) 発明者 阿部 和正

兵庫県明石市魚住町金ヶ崎西大池179番1

株式会社神戸製鋼所明石工場内

(72) 発明者 池内 寛

兵庫県明石市魚住町金ヶ崎西大池179番1

株式会社神戸製鋼所明石工場内

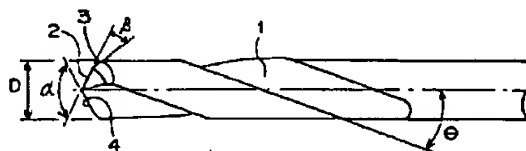
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 超硬質ドリル

(57) 【要約】

【目的】 硬度がHRC60前後の被削材に対しても穿孔可能であり、且つ貫通穴の加工に際しては、こぼ欠けを生じさせない超硬質ドリルを提供する。

【構成】 超硬合金、サーメットまたはセラミック等の超硬質材よりなる超硬質ドリルである。ドリルの先端面にはシンニングが施されている。ドリル外径をDとした場合、心厚部(7)の径は0.3D以上である。先端角(α)は13.5°~14.5°の範囲内で設定されている。切削外周部には、0.1~0.15Dの幅で、先端面に対して10°~15°の角度(β)で面取り(3)が施されている。切削(4)には、0.01~0.05mmの幅(T)で刃殺し(8)が施されている。切り屑排出溝(1)の傾れ角(θ)は、14°~16°の範囲内で設定されるのが好ましい。また、チタン化合物等の超硬薄膜がコーティングされるとさらに良い。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 超合金、サーメットまたはセラミック等の超硬質材よりなり、先端面にシンニングが施された超硬質ドリルにおいて、

ドリル外径をDとして0.3D以上の径寸法の心厚部(7)を有し、

先端角(α)が135°~145°の範囲内で設定され、切刃外周部には、0.1~0.15Dの幅で、先端面に対して10°~15°の角度(β)で面取り(3)が施され、

切刃(4)には、0.01~0.05mmの幅(T)で、軸方向に対して20°~30°の角度(γ)で面取り(8)が施されたことを特徴とする超硬質ドリル。

【請求項2】 切り屑排出溝(1)の振れ角(θ)が14°~16°の範囲内で設定される請求項1記載の超硬質ドリル。

【請求項3】 チタン化合物等の超硬薄膜がコーティングされた請求項1または2記載の超硬質ドリル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、超硬質ドリルに係り、特に焼入れされてHRC60前後の高硬度材の穿孔加工に適した超硬質ドリルに関する。

【0002】

【従来の技術・発明の解決課題】 金型の高精度化・高品質化の要求に伴い、素材の難削材化、特に高硬度化してきている。これらの素材は、焼入れによりHRC60前後の高硬度材となっている。HRC50程度の焼入れ鋼であれば、従来の超硬質ドリルで浅穴加工が可能であったが、HRC60以上になると、従来の超硬質ドリルでは早期に折損するか、あるいは切削不能となる。このような高硬度材に対して穿孔加工をドリルで行うのは非常に困難とされており、従来では主に放電加工法によっている。このため、加工の能率は極めて低いものに押さえられていた。

【0003】 近年、HRC60前後の高硬度材の穿孔加工を目的とした超硬質ドリルが製作されており、図4に示すような端面切刃形状を有するものが知られている。これらのドリルは、素材に超合金を用いると共に、通常のドリルに比して弱い振れ角(またはチップ取付角)を採用することでドリル剛性を高めている。また、切れ味をよくするためには、平面二段刃立てを行い、さらにシンニングを施している。

【0004】 ところで、上述の図4に示した三つの超硬質ドリルについて、硬度がHRC63のダイス鋼(SK D11)の穿孔加工を行ったところ、2~7個の貫通穴を加工することができた。しかしながら、このような数穴しか穿孔できないドリル寿命では、全体的なコストを考慮すると放電加工に比して何等優位性がなく、実用的ではないことも判明した。また、貫通穴の加工では、ドリル

ルが被削材を貫通するときに、ドリルが抜ける側の穴の周囲に所謂こぼ欠けを生じてしまい易い傾向のあることも判明した。

【0005】 本発明は上述のごとき従来の技術的課題に鑑み、これを有効に解決すべく創案されたものである。したがって本発明の目的は、HRC60前後の高硬度材の穿孔加工を行っても、十分な寿命を達成することができ、しかも貫通穴の穿孔においては、ドリルが抜ける側の面に所謂こぼ欠けを生じることがない超硬質ドリルを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る超硬質ドリルは、上述のごとき従来技術の課題を解決し、その目的を達成するために以下のような構成を備えている。即ち、超合金、サーメットまたはセラミック等の超硬質材よりなり、先端面にシンニングが施された超硬質ドリルにおいて、ドリル外径をDとして0.3D以上の径寸法の心厚部を有し、先端角が135°~145°の範囲内で設定され、切刃外周部には、0.1~0.15Dの幅で、先端面に対して10°~15°の角度で面取りが施され、切刃には、所謂刃殺しと呼ばれる面取りが施される。刃殺しの、軸方向に対する角度は通常20°~30°であるが、一般的にその幅には種々の寸法が適用されており、本発明では0.01~0.05mmの範囲内で設定される。

【0007】 上記本発明の超硬質ドリルにおいて、さらに切り屑排出溝の振れ角が14°~16°であるのが好ましい。また、チタン化合物等の超硬薄膜がコーティングされていれば、なお好ましい。

【0008】

【作用および発明の効果】 本発明に係る超硬質ドリルでは、ドリルの剛性やチッピングに対する強度を高めつつ切削抵抗を小さくするように、ドリルの材質や種々の諸元を、HRC60前後の被削材でも切削できるような最適形状を達成したので、これらの高硬度被削材の切削においても従来技術には比類のない高い工具寿命を達成できる。

【0009】 特に、切刃外周部に形成される面取り部は、工具寿命を長くするのに寄与するだけでなく、貫通穴の切削に際して、こぼ欠けの発生を抑えるのにも有効である。

【0010】

【実施例】 以下、本発明に係る超硬質ドリルの一実施例について、図1から図3を参照して説明する。図1は、本実施例の超硬質ドリルの側面図であり、図2は、本実施例の超硬質ドリルの端面形状を示す図であり、図3は切刃の面取りを拡大して示す要部拡大側面図である。

【0011】 本実施例のドリルは超合金製であり、2条の切り屑排出溝1の振れ角 θ は15°で弱振れにされている。ドリル外径Dは10mmにされている。先端角 α

は 140° で与えられる。先端面の外周部には先端面2に対して角度 $\beta=12^\circ$ の面取りが施されている。図2に示すように、先端面2にはセミクロス型のシンニングが施されている。面取り部3は、切刃4からヒール部5に向かって形成されており、本実施例ではシンニング面6に達するまで形成されている。面取り部3の幅は、切刃4の位置で約 $0.125D=1.25\text{mm}$ にされており、回転方向後方へ僅かに広がっている。面取り部3の幅は、規定通りの先端面をもった先端面2が、少なくとも径 $0.7D$ 以上の中心部分を占めるようにしてドリル剛性を維持する必要があり、且つ面取り部3は、確実にこば欠けを防止するには $0.1D$ 以上の幅で形成されるのが好ましい。したがって、面取り部3の幅の有効範囲は、 $0.1\sim0.15D$ の範囲となる。なお、この外周面取りがシンニングよりも後加工される場合で、面取り部3よりもシンニング面6の方が高くなるようであれば、この外周面取りはシンニング面6にも及ぶことになる。

【0012】心厚部7の直径は、 $0.363D=3.63\text{mm}$ で与えられており、十分なドリル剛性が得られるように設定されている。

【0013】切刃4には、図3に示すように、所謂「刃殺し」と呼ばれる微小幅の面取りがホーニングにより施されている。この刃殺し8の幅 T は $0.04\sim0.05\text{mm}$ *

*程度であり、切刃の切れ味を損なわない程度でチップングを防止するように施されている。また、軸方向に対する傾き角度 γ は大略 25° であり、通常は $\pm 5^\circ$ 程度の範囲内で与えられる。

【0014】以上のように構成された本実施例の超硬質ドリルにより切削テストを行ったところ、従来の超硬質ドリルよりも優れた結果を得ることができた。テストには、被削材として、硬度がHRC63のSKD11を用いた。切削速度は 10m/min で、送り量は 0.05mm/rev であった。穴の加工長は 20mm で、貫通穴とした。この条件は、上述の従来技術の超硬質ドリルについて行ったテストと同じ条件である。本実施例の超硬質ドリルでは、66個の穴が加工でき、しかも貫通側の穴周囲には、こば欠けが全く見られなかった。以下、上述の従来技術品も含めた各種の試験的に作成された超硬質ドリルを対象に行った上記テストについて、その結果を下記の表1に示す。なお、表1においてドリルAは本実施例、ドリルBは本発明の他の実施例、ドリルC～Eは比較対象として作成されたドリル、ドリルFは従来技術で示した図4の(I)のドリル、ドリルGは図4の(II)のドリル、ドリルHは図4の(III)のドリルである。

【0015】

【表1】

		A	B	C	D	E	F	G	H
条 件	心 厚 ($\times D$)	3.63	3.21	2.85	3.60	3.65	3.59	1.57	2.90
	振れ角	15°	14°	15°	16°	14°	15°	30°	15°
	チップ 取付角	無	無	無	無	無	無	$1^\circ 30'$	無
	先端角	140°	145°	118°	135°	140°	135°	120°	140°
	刃殺し	$\begin{matrix} 0.04 \\ \vdots \\ 0.05 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0.01 \\ \vdots \\ 0.02 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0.03 \\ \vdots \\ 0.04 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0.06 \\ \vdots \\ 0.07 \end{matrix}$	無	$\begin{matrix} 0.06 \\ \vdots \\ 0.07 \end{matrix}$	無	無
	シン ニ ン グ	有	有	有	有	有	有	有	有
	外周部 面取り	12°	15°	無	10°	無	無	無	無
効 果	寿命数	66	31	8	11	2	5	2	7
	こば欠	無	無	有	無	有	有	有	有

【0016】以上の結果を見ると、ドリルAおよびBは従来技術の各ドリルF～Hに比してドリル寿命が遙かに長く、こば欠けの発生も無かった。本発明のドリルAと比較例のドリルFとを比較すると、心厚や先端角、並びに振れ角やシンニングの点に関しては両ドリルとも大略同等であるが、刃殺しを施している点、外周部の面取りを施している点がドリルAはドリルEに対して異なっ

おり、この差異によってドリル寿命およびこば欠けの有無が大きく異なっている。また、比較例のドリルDは外周部面取りを有している点以外は、条件が従来技術のドリルFに最も近いが、外周部面取りの有無の相違だけで寿命が約2倍延び、こば欠けの発生も無かった。これら各ドリルの比較からすると、心厚がドリル径Dの0.3倍以下ではドリル寿命が不十分であり、心厚が0.3D

5

以上であっても刃殺しが施されていないドリルも寿命が不十分である。また、先端角は少なくとも 135° 以上に大きくすることが必要であり、 145° くらいまでは寿命を延ばすのに有効である。さらに、刃殺しが施されていても、その幅が 0.06mm 以上になると切刃の抵抗が大きくなってドリル寿命を低下させている。また、振れ角が弱振れで $14\sim 16^\circ$ あることもドリル寿命にとっては好ましい要件となっている。そして、外周部面取りを有していることは、ドリル寿命にとって大きく作用していると共に、こぼ欠けを防止するために必須の条件となっている。

【0017】これらの各条件を総合すると、素材が超硬合金もしくは同等のサーメットやセラミック等の超硬質材であり、先端面にはシンニングが施され、心厚部の直径がドリル外径の 0.3 倍以上で、先端角は $135\sim 145^\circ$ の範囲内で設定され、切刃外周部には、 $0.1\sim 0.15D$ の幅で、先端面に対して少なくとも 10° 以上で 15° 程度までの角度で面取りが施されていることが必要である。また、切刃には、 $0.01\sim 0.05\text{mm}$ の幅で刃殺しが施されていることも必要である。さらに、

6

振れ角は $14\sim 16^\circ$ の範囲で設定されるのが好ましい。さらに、ドリル表面に対してチタン化合物等の超硬薄膜をコーティングすることも当然有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施例の超硬質ドリルの側面図である。

【図2】 本実施例の超硬質ドリルの端面形状を示す図である。

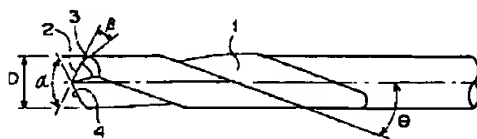
【図3】 本実施例の超硬質ドリルにおける切刃の面取りを拡大して示す要部拡大側面図である。

【図4】 従来技術における各種超硬質ドリルの端面形状を示す図である。

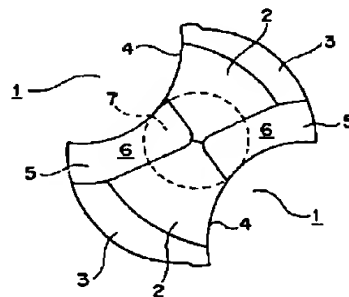
【符号の説明】

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1 切り屑排出溝 | 2 先端面 |
| 3 面取り部 | 4 切刃 |
| 5 ヒール部 | 6 シンニング面 |
| 7 心厚部 | 8 刃殺し |
| 8 刃殺しの幅 | α 先端角 |
| β 面取り部の角度 | γ 刃殺しの角度 |
| θ 振れ角 | |

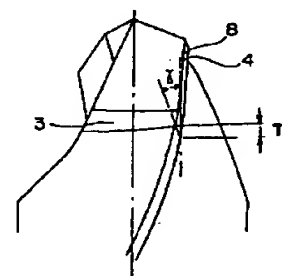
【図1】



【図2】



【図3】

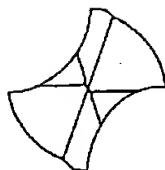


(5)

特開平7-80714

【図4】

(I)



(II)



(III)

